

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-316025

(43)Date of publication of application : 14.11.2000

(51)Int.Cl.

H04L 12/56
H04L 12/28
H04L 12/46

(21)Application number : 11-218376

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 02.08.1999

(72)Inventor : MIYAKE SHIGERU
TAKADA OSAMU
EBATA TOMOKAZU
TAKIHIRO SHINRI
KOIZUMI MINORU
HIRATA TOSHIKI
TSUKADA KOJI
KUROSAKI YOSHIYUKI

(30)Priority

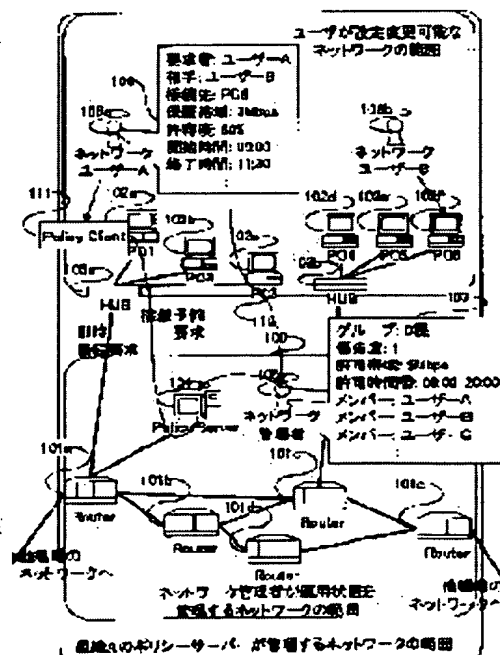
Priority number : 11055081 Priority date : 03.03.1999 Priority country : JP

(54) COMMUNICATION QUALITY GUARANTEE-TYPE NETWORK SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a means for managing a network resource based on an operation policy by transmitting a control instruction and securing a channel which is quality-guaranteed.

SOLUTION: A means which collectively manages the request of resource allocation on a network, which the users 106a-106b of end nodes output, by a policy server 104 is installed. The function of the policy server 104 is constituted of an intra-self-resource allocation function adjusting the allocation of a resource on an organization based on definition and an other organization connection route information supply function for informing the other organization of a part of the operation policy of a self-organization when a channel is to be secured with the other organization. Then, the channel which is quality-guaranteed is decided based on the resource allocation request and the operation policy, a control instruction required for securing the channel which is quality-guaranteed to an other network device constituting the channel is generated and the channel which transmits the control instruction and whose quality is guaranteed is secured.



Best Available Copy

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 29.03.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-316025

(P2000-316025A)

(43) 公開日 平成12年11月14日 (2000. 11. 14)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 L 12/56

H 0 4 L 11/20

1 0 2 E 5 K 0 3 0

12/28

11/00

3 1 0 D 5 K 0 3 3

12/46

3 1 0 C 9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願平11-218376

(22) 出願日 平成11年8月2日 (1999. 8. 2)

(31) 優先権主張番号 特願平11-55081

(32) 優先日 平成11年3月3日 (1999. 3. 3)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 三宅 滋

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(72) 発明者 高田 治

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(74) 代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

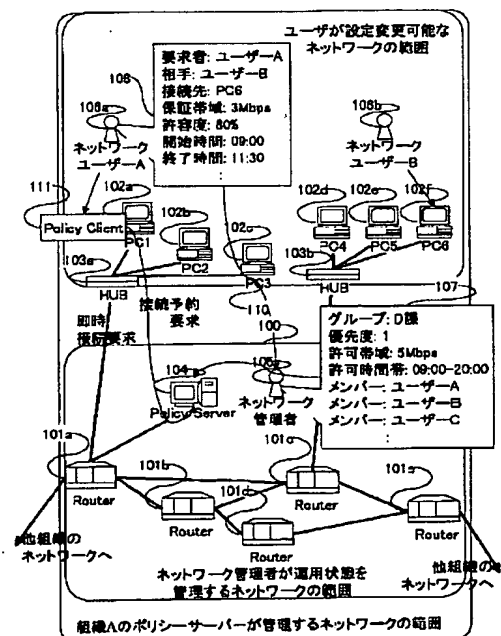
(54) 【発明の名称】 通信品質保証型ネットワークシステム

(57) 【要約】

【課題】 運用ポリシーに基づいたネットワーク資源の管理を行うために、品質を保証された通信路を確保できるかを事前に検証し、必要に応じて制御の予約を可能とすること及び、複数の組織にまたがるネットワークに対する制御要求であっても、各組織の運用ポリシーに従ってネットワーク資源の割付を自動的に調整する。

【解決手段】 ネットワーク管理者が運用ポリシーを設定する機能、エンドノードからのネットワーク資源設定要求を受け付ける機能、ネットワークの経路及び各経路上のネットワーク装置が保持する資源を管理する機能、資源割当要求を、運用ポリシーと照合して調整する機能、他の組織のネットワークとの間でネットワーク資源の割付制御を調整する機能、を有するポリシーサーバを設置し、通信の品質を保証する手段を提供する。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】ネットワークに接続されたエンドノードと、前記ネットワークの運用ポリシーを管理するポリシーサーバとからなるネットワークシステムにおいて、前記エンドノードは、通信を行う際に一定の通信品質を確保するために必要なネットワーク資源の割り当て要求を発行する手段を備え、

前記ポリシーサーバは、

通信に供する前記ネットワーク上のネットワーク資源について、前記運用ポリシーを保持する手段と、

前記エンドノードが発行する前記ネットワーク資源の割り当て要求を受けとる手段と、

前記資源割り当て要求と、前記運用ポリシーとに基づき、品質保証された通信路を確定する手段と、

前記通信路を構成する他のネットワーク装置に対して、前記品質保証された通信路を確保するために必要な制御命令を作成する手段と、

前記制御命令を送付して前記品質保証された通信路を確保する手段とを備えることを特徴とするネットワークシステム。

【請求項 2】前記資源割り当て要求は、通信開始時刻情報を含み、品質保証された通信路をあらかじめ要求することを特徴とすることを特徴とする請求項 1 記載のネットワークシステム。

【請求項 3】前記通信路を確保するための制御命令は、通信開始時刻情報を含むことを特徴とする請求項 1 記載のネットワークシステム。

【請求項 4】前記ネットワークは、複数のポリシーサーバ各々が管理する運用ポリシーに従って運用される複数のネットワークからなり、

前記資源割り当て要求を受信したポリシーサーバは、前記資源割り当て要求が、前記複数のネットワークに渡って通信路を確保するものである場合は、前記確定した通信路を確保するために必要な、他のポリシーサーバへの資源割り当て要求を発行する手段を備え、

前記複数のネットワークに渡って品質保証された通信路を確保する手段を有することを特徴とする請求項 1 ないし 3 いずれかに記載のネットワークシステム。

【請求項 5】前記ポリシーサーバは、前記他のポリシーサーバへ発行した資源割り当て要求に対する、割り当て要求応答を受信する手段と、

要求した資源が確保できない場合は、すでに確保した他のネットワーク資源を解放する手段とを備えることを特徴とする請求項 4 記載のネットワークシステム。

【請求項 6】ネットワークの運用ポリシーを管理するポリシーサーバであって、

通信に供する前記ネットワーク上のネットワーク資源について、前記運用ポリシーを保持する手段と、

前記ネットワーク上に一定の通信品質を確保するネットワーク資源の割り当て要求を受けとる手段と、

前記資源割り当て要求と、前記運用ポリシーとに基づき、品質保証された通信路を確定する手段と、前記通信路を構成する他のネットワーク装置に対して、前記品質保証された通信路を確保するために必要な制御命令を作成する手段と、

前記制御命令を送付して前記品質保証された通信路を確保する手段とを備えることを特徴とするポリシーサーバ。

【請求項 7】前記通信路を確保するための制御命令は、通信開始時刻情報を含むことを特徴とする請求項 6 記載のポリシーサーバ。

【請求項 8】前記資源割り当て要求を受信したポリシーサーバは、

前記資源割り当て要求が、当該ポリシーサーバが管理する以外のネットワークに渡って通信路を確保するものである場合は、前記確定した通信路を確保するために必要な、他のポリシーサーバへの資源割り当て要求を発行する手段を備え、前記複数のネットワークに渡って品質保証された通信路を確保する手段を有することを特徴とする請求項 6 または 7 記載のポリシーサーバ。

【請求項 9】前記ポリシーサーバは、前記他のポリシーサーバへ発行した資源割り当て要求に対する、割り当て要求応答を受信する手段と、

要求した資源が確保できない場合は、すでに確保した他のネットワーク資源を解放する手段とを備えることを特徴とする請求項 8 記載のポリシーサーバ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、企業内および企業間の情報通信ネットワークにおける、ポリシーベース通信経路の品質管理・制御システムおよびネットワーク通信経路の管理・制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】現在、企業情報ネットワークでは、インターネットで広く使用されているインターネットプロトコル (IP) が広く普及している。従来の IP ネットワークでは、エンドユーザーが通信を確実にを行うため、通信帯域を確保した伝送路を確保するよう通信路上のルーター装置に対して逐次的に要求を行う、RSVP (Resource Reservation Protocol) や確保した帯域の設定を変更する DiffServ 等のプロトコルが、標準化団体アイ・イー・ティー・エフ (IETF: Internet Engineering Task Force) により提唱されている。また、ネットワーク上の機器と、ネットワーク管理システムとの間で、通信路の帯域確保等の制御を行うためのプロトコルとして、COPS が IETF で策定中である。

【0003】他方、ネットワーク上の機器を管理する方法として、IETF 発行のアル・エフ・シー 1907

(RFC1907: Request for Comment 1907) 等で規定されたSNMP (Simple Network Management Protocol) が一般的に利用されており、機器単位の設定状況の参照および一部の機器に関しては設定の変更が可能である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来のRSVPおよびDiffServプロトコルは、エンドノードが接続しているルーター装置に対して、エンドノードからの逐次的な制御要求として発行されるため、ネットワーク管理者はすべての制御要求を把握することができず、ネットワーク管理者の考える運用ポリシーに基づいたネットワーク資源の管理を行うことができないという問題点があった。また、前記プロトコルに基づく該制御要求は経路上のルーター装置を順次リレーされることにより、経路上の通信帯域を確保するプロトコルであるため、エンドノードが必要とする通信帯域が確保されるかどうかを事前に検証することができないという問題点があった。さらに、前記プロトコルでは、複数の組織にまたがるネットワークに制御要求が出された場合、ある組織の運用ポリシーを、他の組織に適用することができないため、組織間で品質を保証された通信路を確保できないという問題点があった。

【0005】本発明の目的は、ネットワーク管理者に対して、運用ポリシーに基づいたネットワーク資源の管理を行う手段を提供することにある。本発明の他の目的は、エンドノードが、品質を保証された通信路を確保できるかどうかを事前に検証可能とし、必要に応じて制御の予約を可能とする手段を提供することにある。本発明のさらに他の目的は、複数の組織にまたがるネットワークに制御要求が出される場合であっても、各組織の運用ポリシーに従ってネットワーク資源の割付を自動的に調整する手段を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、ネットワーク管理者がエンドノードからの要求を調整する運用ポリシーを設定する機能、複数のエンドノードからのネットワーク資源設定要求を受け付ける機能、ネットワークの経路及び各経路上のネットワーク装置が保持する資源を管理する機能、エンドノードからの要求を、運用ポリシーと照合してネットワーク資源の割付制御をどのように行うかどうかを調整する機能、他の組織との間で、組織間通信に必要な自組織の情報を交換し、その交換した情報を参照する機能、他の組織および自組織と他の組織の資源に対して、前記資源割付制御の調整機能に対して、ネットワーク資源の獲得の要求を行ない、その獲得の状況を管理する機能を有するポリシーサーバを設置することにより、個々の通信の品質を保証する手段を提供する、ポリシーベース通信経路の品質管

理・制御システムおよびネットワーク通信経路の管理・制御を行う。

【0007】

【発明の実施の形態】本発明の一実施例を、図1から図27を用いて説明する。図1は、本実施例に係わるポリシーベース通信経路品質管理制御システムが対象とするネットワークの例と、ポリシーサーバに送られる情報の例を示す図である。

【0008】本実施例が対象とするネットワークシステムは、複数のルーター装置(101a~101e)からなるルータネットワークと、集線装置(HUB)(103a~103b)によってルータネットワークへ接続されたエンドノードPC装置(102a~102f)から構成されるネットワークシステムである。このネットワークには、各ルーター装置が持つネットワーク資源を一括管理・制御するポリシーサーバ(104)が接続されている。一般に、ネットワーク管理者(105)は、ルーター装置からなるネットワーク(100)の運用状態を管理し、必要に応じてその装置の設定を変更する。また、エンドノードとそれを接続するHUB装置を含めたネットワーク(110)では、当該ネットワーク上のエンドノードのユーザー(106a~106b)がHUB装置の設定を変更することが可能である。すなわち、ネットワーク全体として、ネットワーク管理者の裁量により運用されるネットワーク(100)と、エンドユーザーの裁量によって使用されるネットワーク(110)とが存在することとなる。

【0009】従来用いられているRSVPなどの方法を用いて、ネットワーク資源割当て制御を行おうとする場合、その制御要求はエンドノード(102a~102f)からルータ装置(101a~101e)に対して直接非同期的に出されるため、ネットワーク管理者がその要求内容を、ネットワーク管理者が定めた運用ポリシーで管理することが困難である。そこで、本発明では、エンドノードのユーザー(106a~106b)が出すネットワーク上の資源割当ての要求を、ネットワーク管理者がポリシーサーバ(104)で一括管理する手段を設ける。また、本発明では、ネットワーク管理者がネットワークの資源割当てに関する運用ポリシーを表現した記述(107)をポリシーサーバに事前に登録することにより、RSVPのように、非同期的に発生するユーザーからの即時的な資源割当て要求および、将来の資源割当てを事前に予約する資源割当て要求は、ポリシーサーバにより、自動的に運用ポリシーに照合される。ネットワーク管理者が記述する運用ポリシーは、管理対象のグループ毎に、グループのメンバー情報、優先度、使用する資源割当ての条件、経路に関する制限等、ネットワーク管理に必要な情報群から構成される。また、ユーザーからの資源割当て要求には、要求元のユーザー名、使用しているPC装置の識別子、必要とする資源の条件等が記述さ

れている(108)。

【0010】本発明では、ユーザーから出される資源割当要求として、将来の資源割当てを事前に予約する事前予約型と、ユーザーの必要に応じて逐次的に出される即時型に分類する。事前予約型の資源割当て要求は、ユーザーまたはネットワーク管理者が使用する端末からポリシーサーバに送られることにより、ネットワーク管理者の運用ポリシーに従った調整が行われ、ネットワーク資源の割当てスケジュールとして、ポリシーサーバ内のデータベース(以下、単にDBという)に登録される。また、即時型の資源割当て要求は、ユーザーが使用する端末(エンドノード)から一旦ルータ装置に送られるが、ルータ内のプロトコル処理機能に、ポリシーサーバへの転送機能を設けることにより、事前予約型と同様にネットワーク管理者の運用ポリシーに従った調整が行われる。いずれの場合も、資源割当て要求は、ポリシーサーバに集約され、ポリシーサーバによって、運用ポリシーに従った適切な調整を受けた後、ポリシーサーバからの資源割当て制御命令によって、ルータ装置に対して設定が行われる。

【0011】図2は、本発明の実施例に係わるポリシーサーバが稼動しているコンピュータ装置の構成を示す図である。ポリシーサーバは、一般的なコンピュータ装置(201)上で稼動するプログラムにより実現される。コンピュータ装置(201)は、中央演算処理装置(201a)、通信I/Oインタフェースコントローラ(201b)、キーボード&マウスコントローラ(201c)、ビデオボードコントローラ(201d)、ディスクコントローラ(201e)、主記憶装置(201f)から構成されており、キーボードおよびマウス装置(202)、ディスプレイ装置(203)、可搬な外部記憶媒体(204)、ハードディスク装置(205)が接続されている。ハードディスク装置(205)上には、ポリシーサーバ用DB群(210)、ポリシーサーバプログラム(211)が、可搬な外部記憶媒体(204)から、または、当該ポリシーサーバが接続されているネットワーク経由で、導入されることにより格納されている。該プログラムが主記憶装置(201f)上に展開されて稼動することにより、ポリシーサーバが実現される。

【0012】図3は、本実施例に係わるポリシーサーバを構成する機能モジュールと対応するデータベースを示す図である。なお、本発明の説明における各機能は、上記ハードウェア構成において、プロセッサがプログラムを実行することによって実現されるものである。

【0013】本発明では、ある運用ポリシーに基づいて運用されているネットワークを1つの組織として定義している。このため、ポリシーサーバの機能は、当該定義に基づく組織内に関する資源割当ての調整を行う自組織内資源割当処理機能(300)と、他組織との間で通信

経路を確保する必要がある場合に自組織の運用ポリシーの一部を他組織に対して知らせるための他組織接続経路情報提供機能(320)から構成されている。

【0014】自組織内資源割当処理機能(300)は、自組織で扱うユーザーの情報のための顧客情報検索/更新処理(301)および顧客DB(301a)、ネットワーク管理者が自身の運用ポリシーを記述した情報のための運用ポリシー検索/更新処理(302)および運用ポリシーDB(302a)、ネットワーク管理者が各種設定内容を入力、更新、保守するための管理者用GUI処理(303)、事前予約型及び即時型のネットワーク資源割当て要求を受け付けるためのユーザーからの要求受付処理(304)、運用ポリシーに従って個別の資源割当て要求を調整し、資源割当ての制御内容を決定する資源割当調停制御処理(305)、調停制御処理が使用する情報のためのネットワーク経路情報DB(305a)、資源割当状況DB(305b)、要求された資源割り当てが自組織内で閉じない場合には、後述する他組織への資源割当て要求の前処理を行なう資源割当て要求事前処理(306)から構成する。

【0015】また、調整後の事前予約型ネットワーク資源割当て設定内容のための資源割当スケジュール検索/更新処理(307)および資源割当スケジュールDB(308a)、予約期日となった事前予約型ネットワーク資源割当てと調整後の即時型ネットワーク資源割当ての設定内容をルータ装置への制御命令として発行する資源割当実行処理(308)、割当てた資源に対して課金が発生する場合の処理を行う課金管理処理(309)、ネットワーク経路情報DB(305a)、資源割当状況DB(306a)の内容を定期的に検証して更新するネットワーク構成情報更新処理(311)から構成される。

【0016】他組織接続経路情報提供機能(320)は、他組織への資源割当の為の事前処理を行なう他組織への資源割当事前処理(306)と、他の組織との間で、組織間通信に必要となる自組織の情報を交換する処理やその交換した情報を参照する処理を行ない、他組織との間で通信を行なうためにネットワーク資源の割当を他組織に申込み、あるいは他組織からの申込みを受け付ける組織間資源割当処理(310)とから成る。

【0017】組織内顧客管理テーブル(321a)には、組織内の顧客がどの組織とどのサービスで接続を認可されているかが記載される。組織外顧客管理テーブル(321b)には、組織外のユーザが所属する組織と、自組織との間でどのサービスを使うことができるかが記載される。組織間リンク管理テーブル(321c)には、どのリンクがどの組織と繋がっていて、さらにどのサービスがどのリンクで使われることが望ましいかが記載されている。

【0018】リンカー境界ルータテーブル(322a)

には、前記リンクが自組織のどのルータと他組織のどのルータから成り立っているかが記載されている。リンク帯域利用状況テーブル(322b)には、リンクが使用できる帯域の上限と、現在使用中の帯域量が記載されている。組織間通信案件テーブル(322c)には、現在組織間の資源割当を行なっている状況が記載される。

【0019】図4は、図3で示した各機能とデータベースの関連とデータアクセスの関係を示す図である。図の実線は処理の流れを、破線はデータアクセスの関係を示している。大きな処理の流れは、管理者が行う各種データベースへの登録・更新処理と、ユーザから受け取った事前予約型及び即時型の各種資源割当要求の処理である。

【0020】図5は、本実施例に係わるポリシーサーバに、ネットワーク管理者が運用ポリシーを設定する場合の処理の概要を示す図である。管理者の運用ポリシー入力/保守処理は、最初に管理者用GUI(Graphical User Interface)処理(303)によりネットワーク管理者に、GUIにより入出力を行うためのインタフェースを提供する。ここで入力されるポリシー情報(400)は、例えばD課という部署に所属する全ユーザ情報を含むような形で、全てのユーザや部署に対して網羅的に記述されたポリシー情報となる。

【0021】次に、ネットワーク管理者が、顧客情報検索/更新(301)によりGUI画面を用いて、入力情報を元にネットワーク管理者の運用ポリシーの対象となる顧客情報を、顧客DB(301a)から検索あるいは更新する。この顧客情報検索/更新処理をさらに詳細な機能に分けると、入力された情報を解析・分類する入力情報解析機能、顧客DBのレコード情報を検索する顧客レコード検索機能、管理者からの入力内容に応じて顧客情報を更新するメンバーリスト更新機能、入力された情報を格納するための運用ポリシーオブジェクトインスタンスを検索するためのインデックス情報を作成・更新する運用ポリシーインスタンスインデックス作成/更新機能から構成される。

【0022】次の運用ポリシー検索/更新(302)は、メンバー毎に運用ポリシーオブジェクトのインスタンスを作成あるいは更新する運用ポリシーインスタンス作成/更新機能、各メンバーに対するネットワーク資源の使用制限等を運用ポリシーオブジェクトにプロパティ情報として格納するポリシープロパティ更新機能から構成される。入力された運用ポリシーの情報は、運用ポリシーインスタンス作成/更新機能によりメンバー毎に運用ポリシーオブジェクトのインスタンスに変換され、各メンバーに対するネットワーク資源の使用制限等を含めた運用ポリシーは、ポリシープロパティ更新機能により運用ポリシーオブジェクトのプロパティ情報として各運用ポリシーオブジェクトに格納され、さらに、これらの

ポリシーオブジェクト情報は、運用ポリシーDB(302a)に格納される。

【0023】図28は、本実施例において、ネットワーク管理者が使用するリソース割当運用ポリシー設定のうち、基本情報に関するGUI画面例を示す図である。図5に示したように、ポリシーサーバにネットワーク管理者の運用ポリシーを設定する場合の処理では、管理者用GUI処理(303)により運用ポリシー(400)をポリシーサーバに登録する。この処理の際にネットワーク管理者が使用するGUI画面では、まず顧客に関する情報とその顧客に提供するサービスについての具体的な設定が必要となる。

【0024】図28に示したリソース割当運用ポリシー設定の基本情報に関するGUI画面(2100)では、設定内容を識別するための契約名称、対象とする顧客の情報としてのグループ、対象となるグループのメンバーを設定する。この設定により、顧客として登録されたユーザは、契約名称によって使用可能な具体的なサービスを識別し、実際のリソースの割当要求を行うことができる。

【0025】図29に、本発明の実施例に係わるネットワーク管理者が使用するリソース割当運用ポリシー設定の契約サービス情報に関するGUI画面例を示す。このGUI画面(2200)では、GUI画面(2100)で設定した契約名称で識別可能な顧客に提供するサービスについて、詳細な内容を設定することができる。たとえば、接続可能な組織のような接続制限に関する情報、優先度、許可帯域、許可時間帯のようなリソース割当ての制限に関する情報、課金に関する情報を設定することができる。

【0026】図6は、本実施例に係わるネットワークユーザからの要求に基づいた事前予約型の資源割当処理の概要を示す図である。事前予約型の資源割当処理は、ユーザから、将来のある日付けや時間帯のように通信開始時と終了時とを指定した資源割当てに関する要求として、ネットワーク資源割当て要求を受け付けることによって起動する。最初に行われるユーザからの資源割当て要求受付処理(304)では、要求を受け取る要求内容受信処理(511)が、事前予約型ネットワーク資源割当て要求(108a)に例示される資源割当ての要求元、資源割当てを要求する両端点、資源割当ての内容、資源割当ての期間を含んだ、ユーザの要求を受け取り、内容を解析する要求内容解析処理(512)が、内容を分類・解析する。

【0027】次に、顧客DB(301a)から該ユーザ情報を検索する顧客情報検索/更新処理(301)が、要求送信元のユーザを特定し、該ユーザに対する運用ポリシーを検証する。仮に、ユーザからの要求がネットワーク経由ではなく、ネットワーク管理者に直接通知された場合、管理者用GUI処理(303)によ

りネットワーク管理者がユーザー要求の内容を入力する。また、個別の資源割当て要求に対して、ネットワーク管理者が特別な設定を行う場合も、管理者用GUI処理(303)を用いる。

【0028】次に、運用ポリシー検索／更新処理(302)は、ユーザーから送られた資源割当て要求を検証するために、送信元のユーザーに関する運用ポリシーの内容を、送信元ユーザをキーとして運用ポリシーDB(302a)から検索する。検索結果は、図の運用ポリシーDBから検索された該当ユーザーに対する運用ポリシーを表現する内容の例(501)のような、内容を含んでいる。

【0029】次に、資源割当て制御処理(305)で以下の処理を行う。

要求内容可否判定機能(513)が、ネットワーク上の資源の状況を資源割当て状況DB(305b)から検索し、ユーザーからの資源割当て要求(108a)を、あらかじめ設定されている運用ポリシー(501)から検索された個別のユーザーに対する運用ポリシーの内容と照合する。運用ポリシーの範囲内の要求に対しては、ネットワーク経路検索機能(514)が、資源割当てを行うネットワークの経路を、経路情報DB(305a)から検索し、要求された資源を割当てることが可能かどうかを判定する。他組織経路使用判定機能(515)が、他組織との接続経路に関する情報のための他組織接続経路情報DB(321a)からの情報を元に、検索された経路が自組織内のネットワークで閉じているかどうかを調査し、他組織に対して資源割当て要求を転送する必要があるかどうかを判定する。資源割当て可否判定(516)が、ネットワークの資源を割当てて経路と、実際に割当てて資源の内容を決定する。他組織経路使用判定機能(515)は、他組織の経路を使用する必要性を確認したら、他組織への資源割当て要求事前処理機能(306)により、他組織に対する資源割当て要求用の送信メッセージを組立てる処理を含めた、他組織に対する資源割当て要求を行なう前の事前処理を行なう。

【0030】図10は、他組織への資源割当て要求事前処理機能(306)の処理を示す図である。まず、組織内顧客管理DB(321a)に格納されている、図12の組織内顧客管理テーブルを参照することで、自組織の要求元の顧客が要求している、自組織外の組織、許可帯域、許可時間帯、および契約組織間サービスの条件を満たしているかどうかを確認し、要求元の権限を判定する(516)。なお、本テーブルにおいて使用されているOb、Oc、Odは各々組織B、組織C、組織Dを示すものであり、要求元ユーザは組織Aに属するものとする。また、St、Sv、Sbは、各々、トンネリングサービス(通信帯域をトンネルとして提供し、他の組織との接続を提供するサービス)、ビデオ会議サービス、ベストエフォート型サービスを示しており、以下の説明で

も同様の内容として扱う。

【0031】次に、要求元が他のサービスの相手として他組織の顧客に関して、その顧客に組織間のサービスの権限が与えられているかどうかを、組織外顧客管理DBに格納されている、組織外顧客管理テーブル(321b)を参照することで、他組織にいる要求先の顧客の、許可帯域、許可時間帯、および契約組織間サービスの条件を満たしているかどうかを確認し、要求先の権限を判定する(517)。

【0032】さらに、実際にサービスを行なうにあたり、組織間のリンクで必要となる帯域が確保できるかどうかを、ネットワーク経路情報DB(305a)に格納されている、図16の組織間リンク管理テーブル(322a)と、資源割当て状況DB(306a)に格納されている、図16のリンク帯域利用状況テーブル(322b)を参照することで判定する(518)。前記の判定で全てがクリアになった場合は、組織間のリンク資源割当て実行要求(519)を実行することで組織間のリンク資源の確保を実施し、さらにその割り当てた内容を、前記図16のリンク帯域利用状況テーブル(322b)に反映する。

【0033】次に、図6に示す資源割当てスケジュール検索／更新処理(307)は、最終的に決定された資源割当ての設定内容を、資源割当て機能が実行可能な形式のポリシーオブジェクトに加工し、登録する。さらに、資源割当て実行処理(308)は、組織内の資源割当てスケジュールに従い、登録されたポリシーオブジェクトを解釈し、資源割当ての制御コマンドを、SNMP、COPS等のプロトコルを用いて、ポリシーオブジェクトに記述された経路上のルータ装置へ送る。さらに、前記、他組織への資源割当て要求事前処理(306)の処理を行なった場合は、組織間資源割当て処理(310)を行なう。上記制御コマンドを受け取ったルータ装置は、ネットワーク経路と資源割当てを行う。

【0034】図11は、上記組織間資源割当て処理(310)の処理を示す図である。この段階で、すでに、組織間のリンクおよび自組織内のネットワーク資源の確保は完了しているので、他組織への資源割当て要求送信(520)を実施し、該当する他組織のポリシーサーバに当該他組織のネットワーク資源割当てを要求する。この処理の成功あるいは失敗を、他組織からの資源割当て要求応答受信(521)で受取り、組織間資源割当て処理判定(522)にてその結果を判定する。

【0035】資源予約が成功すると、組織間でサービスを開始する準備が完了したことになる。なお、組織間通信案件DBに格納されている図17の組織間通信案件テーブル(322c)には、この組織間での資源予約の状況、およびサービスの実施状況がポリシーサーバによって記録される。案件番号として、自組織と他組織との間で資源予約を行なっている番号、あるいはサービスを実

施している番号を付与する。この番号は組織間の資源予約の開始によって生成し、資源予約の失敗、あるいはサービスの終了によって消去する。状態は、現在組織間の資源予約がどの程度まで進んでいるかを示すものである。Step 0は、他組織への資源割当要求事前処理(306)が実施中であることを示し、Step 1は、リンクの資源予約が実施中であることを示す。さらにStep 2は、自組織内の資源予約が実施中であることを示し、Step 3は、他組織内の資源予約が実施中であることを示す。Step 4は全ての資源予約が完了し、現在組織間のサービスが実施中であることを示す。リンクは、この案件で使用されている、あるいは使用される予定のリンク番号を示し、使用予定/使用中帯域は、この案件で使用されている、あるいは使用される予定の帯域量を示している。サービス残時間は、案件番号で振られたサービスが使用可能である残りの時間を示している。

【0036】図7は、上述した即時型の資源割当処理の概要を示す図である。即時型の資源割当処理は、事前予約型と同様の手順で、ユーザーから、現在から将来のある時刻までの資源割当て実行要求を含んだ、ネットワーク資源割当て要求を受け付けることによって起動する。ユーザーからの資源割当て要求受け付け処理(304)は、図6に例示する即時型ネットワーク資源割当て要求(108b)を、図6と同様に処理する。顧客情報検索/更新処理(301)と運用ポリシー検索/更新処理(302)との処理内容は図6と同様である。

【0037】検索結果は、図の運用ポリシーDBから送信元ユーザと現在時刻をキーとして検索された該当ユーザーに対する運用ポリシーを表現する内容の例(601)のような、内容を含んでいる。資源割当調停制御処理(305)では、ユーザーからの資源割当て要求(108b)をあらかじめ設定されている運用ポリシー(601)により検証し、運用ポリシーの範囲内の要求に対しては、実際に資源割当て処理を行うためネットワーク資源の現状と資源を割当てる経路を調査し、要求された資源を割当てることが可能かどうかを判定し、ネットワークの資源を割当てる経路と、実際に割当てる資源の内容を決定する。この資源割当調停制御処理(305)での要求内容可否判定機能(513)、ネットワーク経路検索機能(514)、他組織経路使用判定機能(515)、の処理内容は図6と同じである。資源割当状況検索(616)が、ネットワーク管理システム等からの情報をあわせて、現在の資源の割当て状況を検索し、続いて、資源割当可否判定(617)がネットワークの資源を割当てる経路と、実際に割当てる資源の内容を決定する。資源割当要求事前処理機能(306)と資源割当て実行処理(308)との処理内容は、図6で説明した内容と同じである。さらに、前記、他組織への資源割当要求事前処理(306)の処理を行なった場合は、組織

間資源割当処理(310)を行なう。この処理内容は、図6で説明した内容と同じである。

【0038】最後に、課金管理処理(309)により、即時型の資源割当てに対する課金状況を計算し、登録する。事前予約型では、資源割当ての内容はスケジュール登録と、その実行記録により計算可能であるが、即時型資源割当てでは実際に割当てた資源に関して課金が行われるため、この処理が必要となる。

【0039】図8は、本実施例に係わる他組織のポリシーサーバから送られた資源割当て要求の処理の概要を示す図である。他組織から送られた資源割当て要求処理は、自組織内の資源割当て処理と同様に資源割当て要求と運用ポリシーの内容を調整して、最終的な割当資源を決定する処理であるが、要求を出す組織と要求を受け付ける組織が異なるため、要求送出側組織の情報が一部隠蔽されている等の相違がある。他組織から送られた資源割当て要求の処理は、他組織からのネットワーク資源割当て要求を受け付けることによって起動される。

【0040】最初に行われる他組織からの要求受け付け処理(322)では、要求を受け取る要求内容受信処理(511)が、他組織が要求するネットワーク資源割当て要求(108c)に例示される要求を受け取り、受信内容を分解し、内容を解析する要求内容解析処理(512)が、内容を分類・解析する。ここで他組織から資源割当て要求は、自組織内の資源割当て要求とは異なり、発信元が要求を送出した組織となっている点異なる。この処理は、ユーザーの情報を異なった組織で共有していない場合に有効な処理である。

【0041】顧客情報検索/更新処理(301)と運用ポリシー検索/更新処理(302)との処理内容は図6、図7と同様である。検索結果は、図の運用ポリシーDBから検索された該当組織に対する運用ポリシーを表現する内容の例(701)のような、内容を含んでいる。

【0042】他組織資源割当調停制御(310)は、他組織からの資源割当て要求(108c)を、他組織に対してあらかじめ設定されている運用ポリシーの検索結果(701)により検証し、運用ポリシーの範囲内の要求に対しては、実際に資源割当て処理を行うためネットワーク資源の現状と資源を割当てる経路を調査し、要求された資源を割当てることが可能かどうかを判定し、ネットワークの資源を割当てる経路と、実際に割当てる資源の内容を決定する。

【0043】この他組織資源割当調停制御(310)での要求内容可否判定(513)、ネットワーク経路検索機能(514)、他組織経路使用判定機能(615)、資源割当状況検索(616)、資源割当可否判定(617)の処理内容は、図7での説明と同様である。

続いて、課金内容計算(309)が決定した資源割当てに対する課金状況を計算し、要求元へ返答(719)する。資源割当要求事前処理機能(306)の処理内容

は、図6、図7で説明した内容と同じである。また、前記、他組織への資源割当要求事前処理(306)の処理を行なった場合は、組織間資源割当処理(310)を行なう。この処理内容は、図6、図7で説明した内容と同じである。

【0044】図9は、本発明の実施例に係わる複数組織の間で交換するネットワーク経路の概要を示す図である。本実施例において、組織とは、それぞれ独自の運用ポリシーによって運用されている部分的なネットワークを持つ領域(ドメイン)であると定義する。したがってネットワーク全体は、それぞれの運用ポリシーを持つ複数のポリシードメイン(ネットワーク)からなり、各ポリシードメインは相互に接続されている。このとき、組織間の接続部の位置は厳密に定義され、接続部分での運用ポリシーは両端の組織間で合意されている必要がある。図の例では、組織A、組織B、組織C、及び組織Dとの間の接続を記述している。組織間で不定期に公開、情報交換される情報を図12、13に示す。

【0045】図12に示すような組織内顧客管理テーブルに記載されている顧客の中で、特に、接続可能組織が記載されている顧客の場合は、自組織のポリシーサーバが、その顧客情報をそれぞれの接続可能組織に関する情報に変換し、その後、関係するそれぞれの組織のポリシーサーバに送付する。例えば図12の場合、自組織ユーザアドレスUa2が組織内部で使用を許されているサービスは、St、Svの2種類で、利用可能な帯域は5Mbpsであり、その利用時間は9:00から17:00である、と言うことが組織Ocに対して送付されることになる。

【0046】図13には、ポリシーサーバが、上記の如き公開情報を複数の他組織のポリシーサーバから受信し、それを編集して他組織の顧客管理テーブルとして構成した組織外顧客管理テーブルを示す。すなわち、組織外顧客管理テーブルには、そのテーブルを管理する組織に対して、他の組織が公開したいと希望している組織が所有する図12の組織内顧客管理テーブルの内容の一部が記述されることになる。

【0047】また、ポリシーサーバの管理者によって作成される組織間の物理的なネットワーク経路情報としては、図15に示すようなリンカー境界ルータ対応テーブル、及び図16に示すような組織間リンク管理テーブルがある。以上のテーブルについての詳しい説明は後述する。

【0048】なお、図15に示すようなリンカー境界ルータ対応テーブルに示すように、組織間で共有する情報は、組織間を接続する経路に関するものであり、各組織に所属する接続点の情報は含まない。したがって、たとえば組織Aのポリシーサーバが、組織Bとの接続が必要な資源割当要求を受け取った場合、ポリシーサーバは、組織A-組織B間の経路L1(801)あるいは、

L2(802)、L3(803)、別の組織経由の経路、の中から、ユーザーからの資源割当要求と照らし、組織Bに対する資源割当要求の対象となる経路を決定する。同様に、組織Bのポリシーサーバが他組織との接続を必要とする資源割当要求を受け取った場合には、組織A-組織B間の経路L1(801)あるいは、L2(802)、L3(803)、別の組織経由の経路、の中から経路を選択する。

【0049】仮に、組織Aから組織Bへ経路L2を使用して接続し、その経路に対する資源割当要求を行うと決定された場合、組織Aの内部での資源割当要求は、ポリシーサーバが、ユーザーからの資源割当要求を加工することにより、要求元のユーザーが使用しているエンドノードから組織Aに属する経路L2及びL3の接続点p2(812)までの資源割当要求として処理する。

【0050】図18は、組織Aと組織Bでの組織間での資源割当要求の処理の関係を示すシーケンス図である。具体的には、図6または図7で示した組織Aのポリシーサーバが実施する他組織への資源割当処理(310)と、図8で示した組織Bのポリシーサーバが実施する他組織からの資源割当要求処理の処理の関係を示すものである。組織Aでの他組織への資源割当処理(310)は、他組織への資源割当要求送信(520)、他組織からの資源割当要求応答受信(521)、組織間資源割当処理判定(522)により構成される。

【0051】図19は、組織間資源割当処理(310)によって、組織間にまたがってサービスを受けることのできる顧客に関する情報を交換するシーケンスを示す図である。組織Aにて、組織内顧客管理DBの内容変更を検知すると(801)、その内容がどの組織に関係があるか分析を行ない(802)、該当の組織に対してその内容を送信する(803)。この内容変更を受取った組織B、C及びDは、組織外顧客管理DBの内容を変更する。

【0052】図20は、顧客DB(301a)に格納される顧客データの実装方法に関する別の例を示した図である。図の例では、顧客DBとして、ITU-TX.500シリーズの規格に準拠したディレクトリサービス型のデータベースを利用しており、各ユーザの情報は、企業組織の形態に従った階層構造により管理される。この実装例では、部課のような部署に対してポリシーを設定した場合、その部署に所属するユーザーや、さらに下位の部署に対して、上位の部署のポリシーを継承することも可能となる。例えば、D課のオブジェクトの詳細情報には、D課に所属するユーザーAおよびユーザーCに関する情報を書くこともできる。また、D課が契約しているサービスSv、St、Sbに対するポリシーのインデックス情報を記入しておくことにより、D課が契約したサービスに対するポリシー情報Sv-00200、St-00201、Sb-00303を参照することができ

る。さらに、D課に所属するユーザーAのオブジェクトの詳細情報には、D課に対するポリシー情報St-00201、Sb-00303のほか、St-00200を加工したSv-00201を記入している。このように、上位の部署のポリシーをそのまま継承するだけでなく、上位部署のポリシーを加工し、独自のポリシーとして追加することができる。

【0053】図21は、図20に示した部署またはユーザーに割当てられたポリシー情報の記述例を示した図である。各ポリシー情報には、ポリシー情報の識別子であるPolicy IDの他、接続可能組織、許可優先度、許可帯域、許可時間帯等の資源割当ての制限条件や、サービス契約で最低限保証すべき帯域、要求された帯域に対する変動の許容度の条件等のサービス保証の条件を記述できる。また、各ポリシー情報が、上位のポリシーを継承した場合には、各条件は上位ポリシーに指定された条件を参照するポイントとして実装されるため、上位ポリシーの条件をそのまま参照することができる。これにより、上位のポリシーを変更した場合でも、下位のポリシーを参照する場合には、ポイントにより変更された上位のポリシーを参照することとなり、上位ポリシーの変更に関連して下記のポリシーが自動的に更新されることとなる。

【0054】図22は、図6で示した事前予約型資源割当て処理のうち、資源割当てスケジュール登録(307)の処理フローを示した図である。事前予約型の資源割当て処理では、資源割当実行処理を指示する資源割当てオブジェクト(1700、1710)の作成と、作成された資源割当てオブジェクトのルータへの送信が別のステップとして行われる。資源割当てスケジュール登録処理(307)では、資源割り当て判定結果受付処理(1601)で資源割当て可否判定結果に基づくスケジュール情報(1600)を受付け、指定経路の再検索処理(1502)で、資源割り当てを行う経路が通過するルータ毎の経路要素に分解し、設定変更指示を与える必要があるルータ装置を特定する。さらに、指定経路が実際に使用可能かどうかを判定(1503)した後、経路要素毎の資源割当て状況を確認する処理(1504)を行う。資源割当て可能である状況を確認(1505)すると、各経路要素に対応したルータ装置への資源割当てオブジェクトを作成する(1506)。作成された資源割当てオブジェクトは、スケジュールDBに登録(1507)され、全経路要素について、この処理が繰り返す(1508)。

【0055】上記の処理によりスケジュールDBに蓄えられた資源割当てオブジェクトは、ポリシーサーバーが定期的にスケジュールDBを検索(1509)し、実施すべき資源割当てが登録されていた場合には(1510)、該当する資源割当てオブジェクトを取り出して各ルータ装置に送信する(1511)。このようにして、

スケジュールに従った資源割当て指示をルータ装置に送信することにより、事前予約型の資源割当て処理が実現できる。

【0056】図23は、逐次処理型の資源割当て実行処理(308)の内容を示したフロー図である。資源割当てオブジェクト作成に関する処理内容は、図22で示した事前予約型の資源割当て処理と同様であるが、逐次処理型の資源割当て実行処理では、スケジュールDBを用いず、作成した資源割当てオブジェクトをすぐにルータ装置に送信する(1511)という点が異なっている。

【0057】図24は、図22および図23で示した処理の結果作成される資源割当てオブジェクト(1700、1710)の内容の例を示した図である。図24は、事前予約型の資源割当てオブジェクトの例であり、オブジェクトIDと、資源割当てを行う経路要素ごとに接続元、接続先、保証帯域等の資源割当て用パラメータが記述されている。また、事前予約型の資源割当てオブジェクトには、資源割り当てが実施される時刻および資源割当てを解除する時刻の情報も記述されている。

【0058】図25は、資源割当オブジェクト(1700、1710)を受取り、資源割当てを実行するルータ装置の機能構成例を示した図である。図25では、資源割当て機能を内蔵しないルータ装置(1810)に対しても、資源割当て機能を付加する資源割当て実行エージェント装置(1800)をハードウェア装置として付加することにより、資源割当て処理を実施させることができることを示している。また、資源割当て実行エージェント装置(1800)の機能を、ルータ装置(1810)の筐体に内蔵し、資源割当て機能を付加することも可能である。

【0059】ルータ装置(1810)の機能は、ネットワーク上のパケットのルーティング処理を行うネットワークインタフェース(1818a~1818n)と、ルーティング制御モジュール(1817)、ルータの設定を更新するルータ設定コマンド処理機能(1811)、ルータの設定及び状態をSNMPを使用して監視するSNMPエージェント機能(1812)、各管理情報を提供する資源管理情報ベース(Management Information Base)MIB処理機能(1813)、経路MIB処理機能(1814)、その他のMIB処理機能(1815)、RSVP等のようにネットワークから非同期に送られてくる資源割当要求を資源割当て実行エージェント装置(1800)に中継する資源割当て要求中継機能(1816)から構成される。

【0060】なお、SNMPエージェント機能(1812)に対してSNMPを用いて、資源MIB処理機能(1813)、経路MIB処理機能(1814)、その他のMIB処理機能(1815)が管理するMIBの情報を外部から変更することにより、ルータの設定変更を行い、ルータ設定コマンド処理機能(1811)と同等

の機能を提供することも可能である。

【0061】図25に示すルータ装置は、通常のコンピュータ装置と類似のハードウェア構成を取っており、中央演算装置、主記憶装置、二次記憶装置、通信インタフェースコントローラ等により構成される。資源割当て実行エージェント(1500)は、上記資源割当てオブジェクト(1700、1710)を受付け、ルータ装置

(1810)の設定を変更する機能を提供する。また、ルータ装置(1810)の資源割当て状況を監視し、ポリシーサーバーまたはネットワーク管理システムからの要求にしたがって資源割当て状況の情報を回答する機能を提供する。本実施例で述べたこの資源割当て実行エージェント装置は、従来のルータ装置に接続する拡張装置として稼動させることも可能であるし、資源割当て実行エージェント装置の各機能(1802、1803、1804、1805、1806)をルータ装置上のソフトウェアとして実装することも可能である。

【0062】資源割当て実行エージェント(1500)は、ポリシーサーバー等の他のネットワーク装置と通信する為のネットワークインターフェース(1801)、ポリシーサーバーから送られた資源割当てオブジェクトの内容を解析する資源割当てオブジェクト解析機能(1802)、ネットワーク側から送られたR S V P等の資源割当て要求内容を解析し、必要に応じてポリシーサーバーに対する資源割当て可否を問合せる資源割当て要求処理機能(1803)、資源割当ての指示に従ってルータ設定手順を作成し、ルータ装置への設定変更を実行するルータ設定手順作成機能(1804)、S N M P等の方法でルータ装置の資源割当て状況を管理する資源割当て管理機能(1805)、ルータ装置から中継されたネットワーク側から送られたR S V P等の資源割当て要求パケットを処理する資源割当て要求パケット処理機能(1806)から構成される。

【0063】図26は、ポリシーサーバーから渡された資源割当てオブジェクト(1700、1710)にしたがって、ルータ装置側で行われる資源割当て実行処理のフローを示す図である。ポリシーサーバーから資源割当て実行エージェント(1800)へ渡された資源割当て要求オブジェクト(1710)は、資源割当てオブジェクト解析機能(1802)の資源割当てオブジェクト受信処理(1901)に受信された後、設定対象となるネットワークインタフェース毎の情報に分解される(1902)。ネットワークインタフェース毎に分解された資源割当て要求情報に基づき、資源状態管理機能(1805)は、インタフェース毎の資源割当て状態をルータのM I B情報参照(1903)により、設定可能な資源割当て要求であるかを検証(1903)し、全ネットワークインタフェースに対して検証処理を行う(1904)。

【0064】設定可能性が検証されると、各ネットワークインタフェースへの設定情報として、直接ルータ設定

コマンドが解釈可能な設定情報の形式に変換(1804)し、ルータへ設定する。通常のルータがネットワーク管理者によりメンテナンスされる場合と同様に送られたコマンドにしたがって、ルータ設定コマンド処理(1811)により、実際のルータ設定が変更される。

【0065】図27は、ルータ装置(1810)および資源割当て実行エージェント装置(1800)上で稼動する、ネットワークから受信したユーザからの資源割当て要求をポリシーサーバーへ中継する処理のフローを示す図である。ネットワークインタフェース1818a~1818nのいずれかのインタフェースからR S V Pのようなパケット形式で送られてくるユーザからの資源割当て要求は、ルーティング制御ソフトウェアから資源割当中継処理(1816)を介して資源割当て実行エージェント装置側(1800)側に転送される。

【0066】次に、資源割当て要求処理(1803)は、パケットヘッダの検証処理(2001)を行い、ポリシーサーバーへ中継処理が必要なパケットであるかを判別(2002)する。中継処理を必要としないと判断した場合には、ルーティング制御ソフトウェアに制御を戻し(2005)て処理を終了する。ポリシーサーバーへの転送が必要な場合には、資源割当て要求の形式に形式を変換(2003)して、ユーザからの即時型資源割当て要求情報(108d)として、ポリシーサーバー側に情報を転送(2004)する。

【0067】図32に、本発明の実施例に係わるポリシークライアントソフトウェアが稼動しているコンピュータ装置の構成を示す。コンピュータ装置(231)は、中央演算処理装置(231a)、通信I/Oインタフェースコントローラ(231b)、キーボード&マウスコントローラ(231c)、ビデオボードコントローラ(231d)、ディスクコントローラ(231e)、主記憶装置(231f)から構成されており、キーボードおよびマウス装置(232)、ディスプレイ装置(233)、可搬な外部記憶媒体(234)、ハードディスク装置(235)が接続されている。ハードディスク装置(235)上には、ポリシークライアントプログラム(111)が、可搬な外部記憶媒体(234)から、または、当該ポリシークライアントが接続されているネットワーク経由で、導入されることにより格納されている。該プログラムが主記憶装置(231f)上に展開されて稼動することにより、ポリシークライアントが実現される。

【0068】ポリシークライアントソフトウェア(111)は、ユーザプログラムからとのインタフェース機能を提供するアクセスA P I (111a)と、ユーザーに対するユーザインタフェースを提供するG U I 制御部(111b)と、G U I 制御部、または、アクセスA P I を通じて送られたQ o S 保証要求に関する資源割当て要求を作成し、C O P S プロトコルに中継する資源割当て

求作成部(111c)から構成される。

【0069】図30に、本発明の実施例に係わるネットワークのユーザーが使用するリソース割当要求の実行GUI画面例を示す。ユーザーは、ネットワークを介してポリシーサーバーに直接接続するか、または、あらかじめユーザープログラムにポリシークライアントソフトウェア(111)を組み込み、ポリシークライアントソフトウェアのリソース割当要求処理を呼び出すことにより、GUI画面(2300)を呼び出し、ポリシーサーバーに対してリソース割当てを要求する。

【0070】このとき、ポリシークライアントソフトウェア(111)はポリシーサーバー(104)に対して、ユーザーが要求したりソース割当ての情報を通知する必要があるため、後述するように、ユーザーが指定したリソース割当て要求を通知するリソース割当て要求メッセージ(2400)を作成する。もしも、エンドノードが、一般的なR S V Pを用いて資源割当要求を行なう必要がある場合には、このGUI画面を利用せず、ユーザープログラムが、図32のアクセスAPI(111a)により、ユーザーが指定したリソース割当て要求を通知するリソース割当て要求メッセージ(2400)を、ポリシークライアントソフトウェアが作成するよう指示をすることもできる。

【0071】このGUI画面(2300)を用いて、ネットワーク管理者がリソース割当運用ポリシー設定のGUI画面(2100、2200)で設定した内容に基づいた設定内容の範囲内で、ユーザーはリソースの割当てを要求する。このGUI画面(2300)では、リソース割当の要求者である接続元のユーザーと、通信品質保証された通信を行なう相手である接続先のユーザー名を指定することにより、それぞれのユーザーが使用しているネットワーク上のエンドノードを特定し、さらに、そのエンドトウエンド接続に対して割当てる通信の帯域などを指定する。このとき、要求する帯域に関しては、実際に保証される帯域が揺らぎを起こす場合もあるため、帯域の変化の範囲を許容度として指定できるようにすることも望ましい。

【0072】図31は、上記資源割当て要求メッセージオブジェクト(2400)の例を示す図である。リソース割当て要求メッセージ(2400)は、メッセージ自体の属性を示すメッセージヘッダ(2401)、リソースが割り当てられ品質が保証された通信の通信先の属性を示す通信先情報(2402)、リソース割り当てを要求する通信元の属性の情報を示す通信元情報(2403)、リソース割り当ての要求内容を示すリソース割当要求情報(2404)、品質が保証された通信を行う期間を示すセッション寿命(2405)から構成されている。このリソース割当て要求メッセージは、図3に示すユーザーからの要求受け付け処理(304)で受信され、ポリシーサーバーで処理される。

【0073】以上の通り、本実施例によれば、以下に示す4つの効果がある。第1に、ネットワーク管理者は、運用ポリシーをポリシーサーバーにあらかじめ登録しておくことにより、ネットワーク資源を当該運用ポリシーに基づいて簡単に管理することができる。第2に、ネットワーク上のエンドノードのユーザーは、ポリシーサーバーに対する問合せ及び予約を行うことにより、品質を保証された通信路を予約をすることが可能となる。第3に、ユーザーが複数の組織にまたがるネットワークに対する品質を保証された通信路を確保したい場合であっても、自組織のポリシーサーバーに対して問合せ及び予約を行えばよい。第4に、ユーザーから複数の組織にまたがるネットワークに対する品質を保証された通信路の要求があった場合でも、ネットワーク管理者は、自組織のネットワークに関する運用ポリシーについて設定すれば、組織間をまたがった通信路に対しても、各組織の運用ポリシーに従ったネットワーク資源の割付を自動的に調整することができる。

【0074】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、ネットワーク資源を統合的に管理し制御することにより、通信の品質を保証することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例に係わるポリシーベース通信経路品質管理制御システムが対象とするネットワークの例と、ポリシーサーバーに送られる情報の例を示す図である

【図2】本発明の実施例に係わるポリシーサーバーが稼動しているコンピュータ装置の構成を示す図である。

【図3】本発明の実施例に係わるポリシーサーバーを構成する機能モジュールと対応するデータベースを示す図である。

【図4】本発明の実施例に係わるポリシーサーバーを構成する機能モジュールと対応するデータベースの関係を示す図である。

【図5】本発明の実施例に係わるポリシーサーバーにネットワーク管理者の運用ポリシーを設定する場合の処理の概要を示す図である。

【図6】本発明の実施例に係わるネットワークユーザーからの要求に基づいた事前予約型の資源割当処理の概要を示す図である。

【図7】本発明の実施例に係わるネットワークユーザーからの要求に基づいた即時型の資源割当処理の概要を示す図である。

【図8】本発明の実施例に係わる他組織のポリシーサーバーから送られた資源割当要求処理の概要を示す図である。

【図9】本発明の実施例に係わる複数組織の間で交換するネットワーク経路及び資源の情報の概要を示す図である。

【図10】本発明の実施例に係わる他組織への資源割当

要求事前処理の概要を示す図である。

【図 11】本発明の実施例に係わる組織間資源割当処理の概要を示す図である。

【図 12】本発明の実施例に係わる組織内顧客管理テーブルを示す図である。

【図 13】本発明の実施例に係わる組織外顧客管理テーブルを示す図である。

【図 14】本発明の実施例に係わる組織間リンク管理テーブルを示す図である。

【図 15】本発明の実施例に係わるリンク境界ルータ対応テーブルを示す図である。

【図 16】本発明の実施例に係わる組織間リンク管理テーブルを示す図である。

【図 17】本発明の実施例に係わる組織間通信案件テーブルを示す図である。

【図 18】本発明の実施例に係わる他組織への資源割当処理と、資源割当要求処理の関係を示すシーケンス図である。

【図 19】本発明の実施例に係わる組織間資源割当処理によって、組織間にまたがってサービスを受けることのできる顧客情報を交換するシーケンスを示す図である。

【図 20】本発明の実施例に係わる顧客情報 DB 内に格納されるデータの階層構造の例を示す図である。

【図 21】本発明の実施例に係わるポリシー DB 内に格納されるデータの例を示す図である。

【図 22】本発明の実施例に係わる事前予約型の資源割当処理のうち、スケジュール DB への登録処理の内容を示す図である。

【図 23】本発明の実施例に係わる逐次処理型の資源割当処理のうち、資源割当実行処理の内容を示す図である。

【図 24】本発明の実施例に係わるポリシーオブジェクトの内容の例を示す図である。

【図 25】本発明の実施例に係わるルータ装置の構成を示す図である。

【図 26】本発明の実施例に係わるルータ装置側で行われる資源割当て実行処理のフローを示す図である。

【図 27】本発明の実施例に係わるネットワークから受信したユーザからの資源割当て要求をポリシーサーバへ中継する処理のフローを示す図である。

【図 28】本発明の実施例に係わるネットワーク管理者が使用するリソース割当運用ポリシー設定のうち、基本情報に関する G U I 画面の例を示す図である。

【図 29】本発明の実施例に係わるネットワーク管理者が使用するリソース割当運用ポリシー設定、契約サービス情報に関する G U I 画面の例を示す図である。

【図 30】本発明の実施例に係わるネットワークのユーザが使用するリソース割当要求の実行 G U I 画面の例を示す図である。

【図 31】本発明の実施例に係わる資源割当て要求メッ

セージオブジェクトの例を示す図である。

【図 32】本発明の実施例に係わるポリシークライアントソフトウェアが稼動するコンピュータ装置の構成を示す図である。

【符号の説明】

100…ネットワーク管理者が運用状態を管理するネットワーク、101a~101e…ルーター装置、102a~102f…エンドノード、103a~103b…HUB装置、104…ポリシーサーバ、105…ネットワーク管理者、106a~106b…ネットワーク上のエンドノードのユーザー、107…ネットワーク管理者の運用ポリシー、108…ユーザーの資源割当要求、108a…事前処理型ネットワーク資源割当要求を表現する内容の例、108b…即時型ネットワーク資源割当要求を表現する内容の例、108c…他組織のポリシーサーバから転送されたネットワーク資源割当要求を表現する内容の例、111…ポリシークライアントソフトウェア、201…コンピュータ装置、201a…中央演算処理装置、201b…通信 I/O インタフェースコントローラ、201c…キーボード&マウスコントローラ、201d…ビデオボードコントローラ、201e…ディスクコントローラ、201f…主記憶装置、202…キーボードおよびマウス装置、203…ディスプレイ装置、204…可搬な外部記憶媒体、204…ハードディスク装置、210…ポリシーサーバ用 DB 群、211…ポリシーサーバプログラム、231…コンピュータ装置、231a…中央演算処理装置、231b…通信 I/O インタフェースコントローラ、231c…キーボード&マウスコントローラ、231d…ビデオボードコントローラ、231e…ディスクコントローラ、231f…主記憶装置、232…キーボードおよびマウス装置、233…ディスプレイ装置、234…可搬な外部記憶媒体、235…ハードディスク装置、300…自組織内資源割当処理機能、301…顧客情報検索/更新処理、301a…顧客 DB、302…運用ポリシー検索/更新処理、302a…運用ポリシー DB、303…管理者用 G U I 処理、304…ユーザーからの要求受付処理、305…資源割当調停制御処理、305a…ネットワーク経路情報 DB、305b…資源割当状況 DB、306…他組織への資源割当要求事前処理、307…資源割当スケジュール検索/更新処理、308…資源割当実行処理、308a…資源割当スケジュール DB、309…課金管理処理、310…他組織資源割当調停制御処理、320…他組織接続経路情報提供機能、321a…組織外顧客管理テーブル、321b…組織外顧客管理テーブル、321c…他組織接続経路情報テーブル、322…他組織からの要求受付処理、322a…リンク境界ルータ管理テーブル、322b…リンク帯域利用状況テーブル、322c…組織間通信案件管理テーブル、400…管理者が設定する運用ポリシーを表現する内容の例、501…運

用ポリシーDBから検索された該当ユーザーに対する運用ポリシーを表現する内容の例、511…要求内容受信処理、512…要求内容解析処理、513…要求内容可否判定、514…ネットワーク経路検索、515…他組織経路使用判定、516…要求元権限判定、517…要求先権限判定、518…リンク利用状況判定、519…リンク資源割当実行処理、520…他組織への資源割当要求送信、521…他組織からの資源割当要求応答受信、522…組織間資源割当処理判定、600…ユーザーが要求するネットワーク資源割当要求を表現する内容の例、601…運用ポリシーDBから検索された該当ユーザーに対する運用ポリシーを表現する内容の例、616…資源割当状況検索、617…資源割当可否判定、701…運用ポリシーDBから検索された該当組織に対する運用ポリシーを表現する内容の例、719…要求元への返答機能、800…他組織に公開、情報交換される相互接続経路情報の例、801…組織A-組織B間の経路L1、802…組織A-組織B間の経路L2、803…組織A-組織B間の経路L3、804…組織Aとさらに別の組織間の経路L4、805…組織Bとさらに別の組織間の経路L5、811…組織Aに属する経路L1の接続点p1、812…組織Aに属する経路L2及びL3の接続点p2、813…組織Aに属する経路L4の接続点p3、821…組織Bに属する経路L1およびL2の接続点P1、822…組織Bに属する経路L3の接続点P2、823…組織Bに属する経路L5の接続点P3、831…組織内顧客管理DB変更検知、832…組織内顧客管理DBの内容分析、833…組織内顧客管理DBの変更内容送信、1500…事前予約型資源割当判定結果、1501…資源割当判定結果受付、1502…ネットワーク経路再検索、1503…指定経路使用可能判定、1504…経路要素の資源割当状況確認、1505…経路要素の資源割当可否確認、1506…経路要素の

資源割当てオブジェクト作成、1507…スケジュールDB登録処理、1508…経路要素終了判定、1509…スケジュールDB検索処理、1510…スケジュール判定、1511…資源割当てオブジェクト送付、1600…逐次処理型資源割当判定結果、1700、1701…資源割当オブジェクト、1800…資源割当て事項エージェント装置、1801…ネットワークインターフェース、1802…資源割当てオブジェクト解析機能、1803…資源割当要求処理機能、1804…ルータ設定手順作成機能1805…資源状態管理機能、1806…資源割当要求パケット処理機能、1810…ルータ装置、1811…ルータ設定コマンド処理機能、1812…SNMPエージェント機能、1813…資源MIB処理機能、1814…経路MIB処理機能、1815…その他MIB処理機能、1816…資源割当て要求中継機能、1817…ルーティング制御ソフトウェア、1818a~1818n…ネットワークインターフェース、1901…資源割当オブジェクト受信処理、1902…設定対象ネットワークインタフェース検索処理、1903…ネットワークインタフェースの設定状況を確認するMIB参照処理、2001…資源要求パケットヘッダの検証処理、2002…ポリシーサーバへの中継処理の必要性判定処理、2003…即時型資源割当要求への形式変換処理、2004…資源割当要求のポリシーサーバへの転送送信処理、2005…ルーティング制御ソフトウェアへの制御委譲処理、2100…リソース割当に関する運用ポリシー設定のGUI画面、2200…リソース割当に関する運用ポリシー設定GUI画面、2300…リソース割当要求の実行GUI画面、2400…資源割当て要求メッセージオブジェクト、2401…メッセージヘッダ、2402…通信先情報、2403…通信元情報、2404…リソース割当要求情報、2405…セッション寿命。

【図10】

【図11】

【図14】

図10

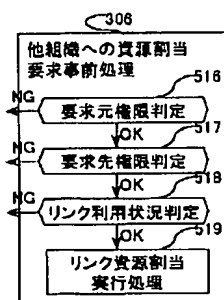


図11

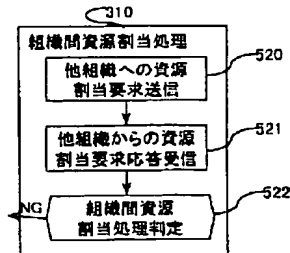


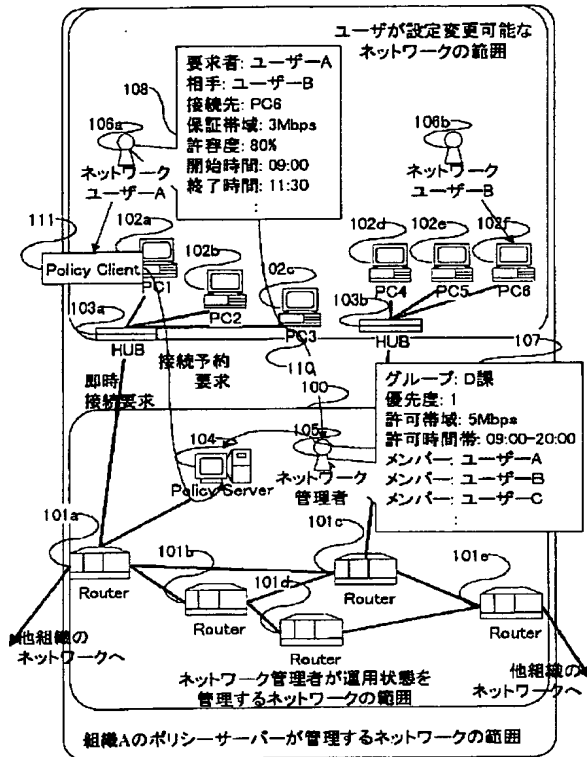
図14

321c

接続先組織	推奨使用サービス	組織間リンクID
Ob	St,Sv,Sb	L1
Ob	St	L2
Ob	Sb	L3
Oc	St,Sv,Sh	L4
Od	St,Sv,Sb	L5

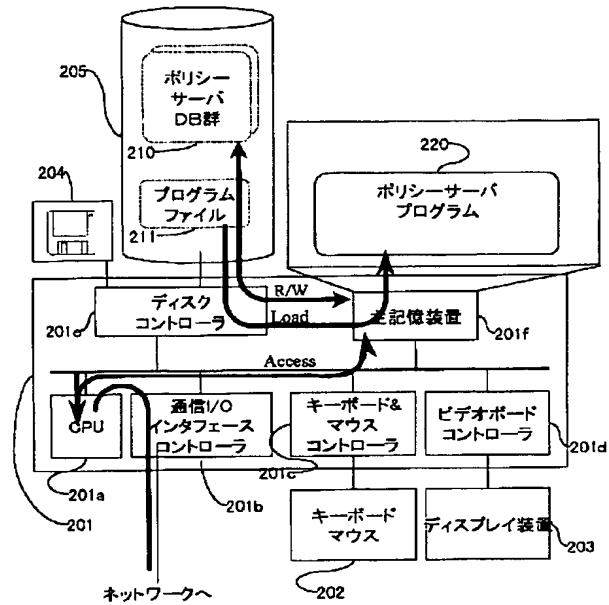
【図1】

図1



【図2】

図2

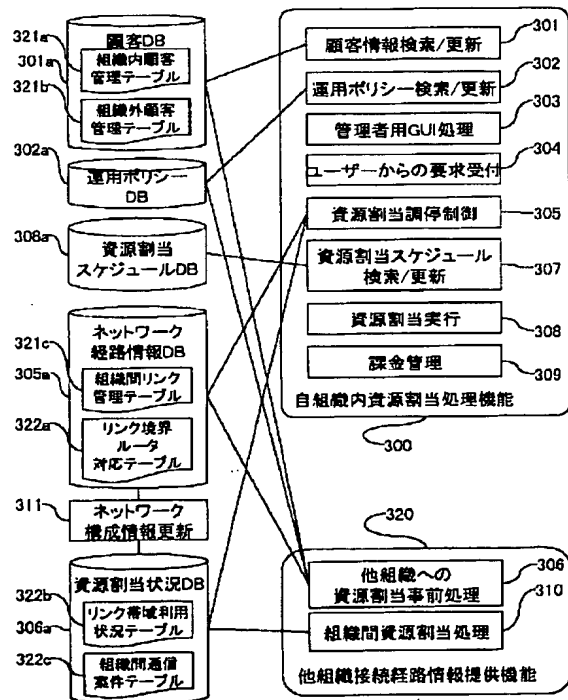
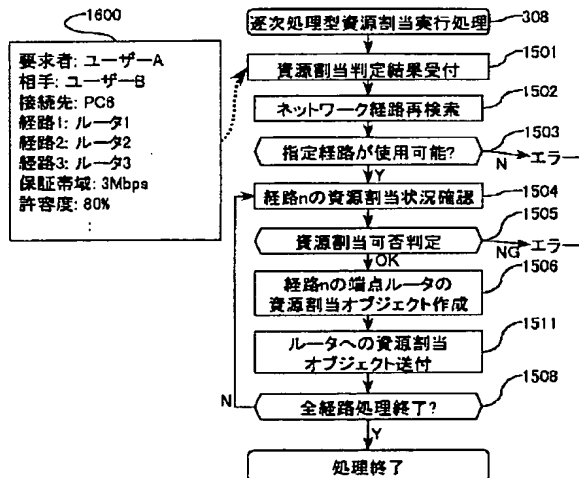


【図3】

図3

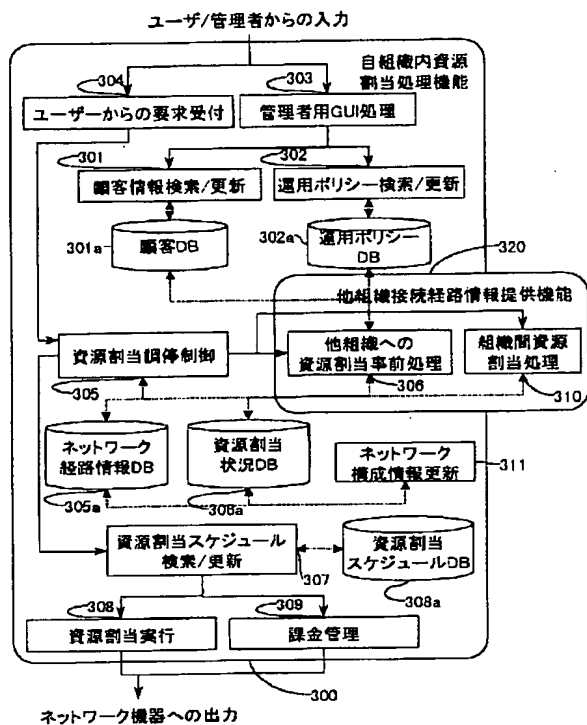
【図23】

図23



【図4】

図4



【図24】

図24

資源割当オブジェクト(ユーザAのPC、ルータ1用)

オブジェクトID	00000001
要求者	ユーザー-A
接続元	Address A
接続先	ルータ1
保証帯域	3Mbps
許容度	80%
開始時間	09:00
終了時間	11:30

1700

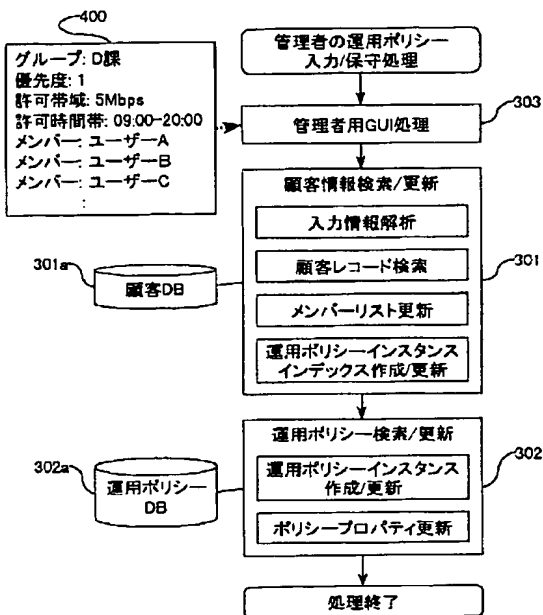
資源割当オブジェクト(ルータ1用、ルータ2用)

オブジェクトID	00000002
要求者	ユーザー-A
接続元	ルータ1
接続先	ルータ2
保証帯域	3Mbps
許容度	80%
開始時間	09:00
終了時間	11:30

1710

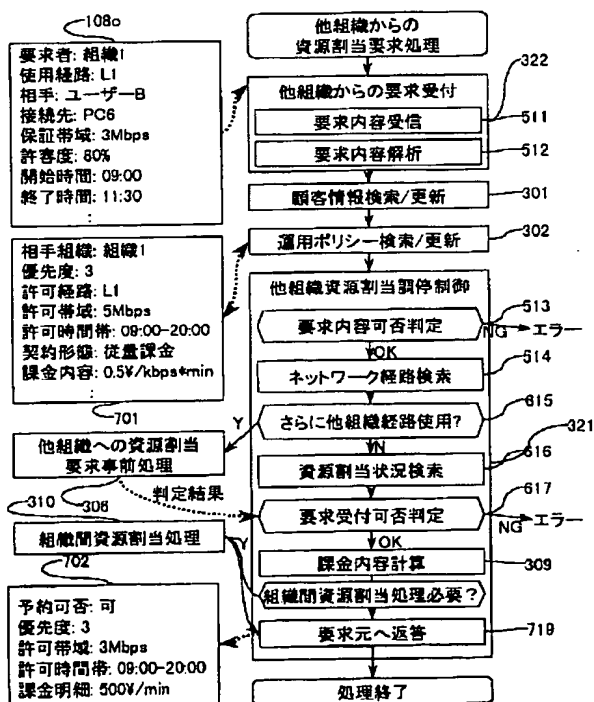
【図5】

図5



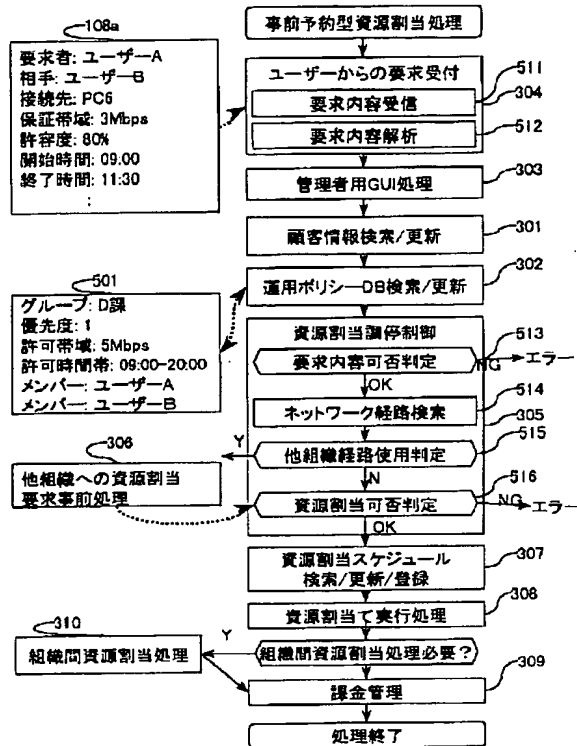
【図8】

図8



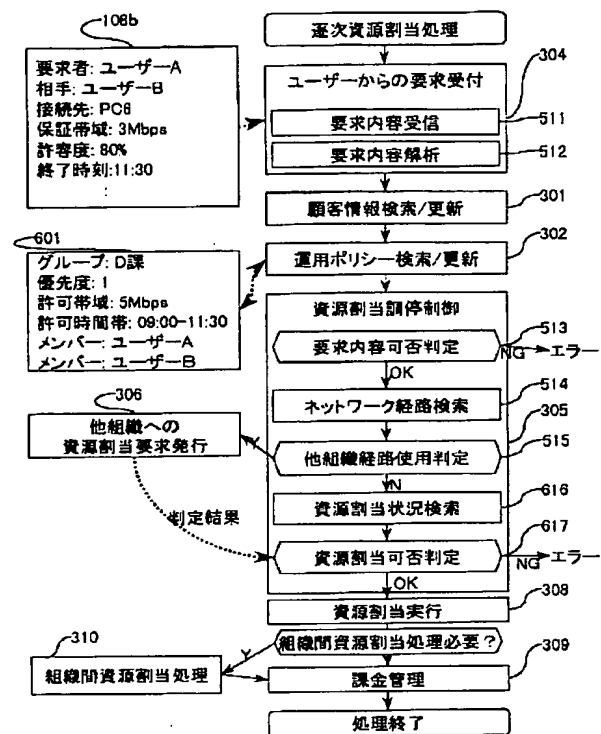
【図6】

図6



【図7】

図7



【図12】

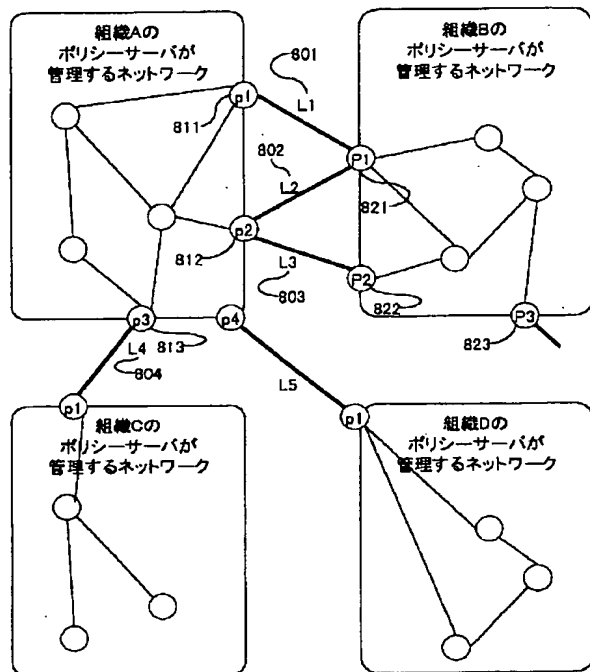
図12

321a

目組織ユーザー/ドアドレス	契約済組織間サービス	接続可能組織	許可帯域	許可時間帯
Ua1	St,Sv,Sb	Ob,Oc,Od	10M	00:00 24:00
Ua2	St,Sv	Oc	5M	9:00 17:00
Ua3	Sb	Oc,Od	1M	9:00 24:00
Ua4	St	Ob	2M	00:00 24:00
Ua5	-	-	-	-

【図9】

図9



【図15】

図15

322a

組織間リンクID	自組織境界ルー タ	他組織境界ルー タ
L1	133.144.155.1	133.200.10.2
L2	133.144.155.2	133.200.10.3
L3	133.144.155.3	133.200.10.4
L4	133.144.155.4	202.32.43.2
L5	133.144.155.5	145.324.3.2

【図13】

図13

321b

他組織ユーザノ ドアドレス	契約済 組織間サービス	所属組織	許可帯域	許可時間帯
U _{b1}	S _t , S _v , S _b	O _b	10M	00:00 24:00
U _{b5}	S _t	O _b	5M	9:00 17:00
U _{c10}	S _b	O _c	1M	9:00 24:00
U _{d4}	S _t , S _b	O _d	2M	00:00 24:00
U _{e5}	S _t , S _v	O _e	2M	00:00 24:00

【図16】

図16

322b

組織間リンクID	使用上限帯域	使用中帯域
L1	32M	12M
L2	8M	7M
L3	16M	10M
L4	4M	0M
L5	10M	4M

【図17】

図17

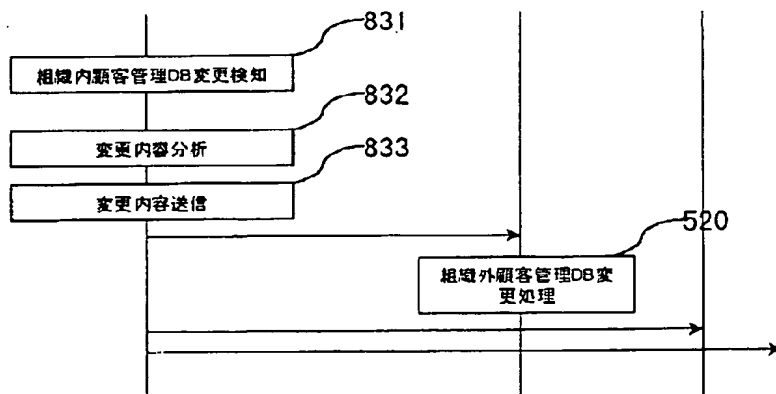
322c

案件番号	リンク	状態	使用予定/使用中帯域	サービス残時間
41	L1	Step0	—	—
42	L1	Step2	4M	—
47	L2	Step3	2M	—
53	L2	Step4	3M	1:23:44
55	L1	Step1	—	—

【図19】

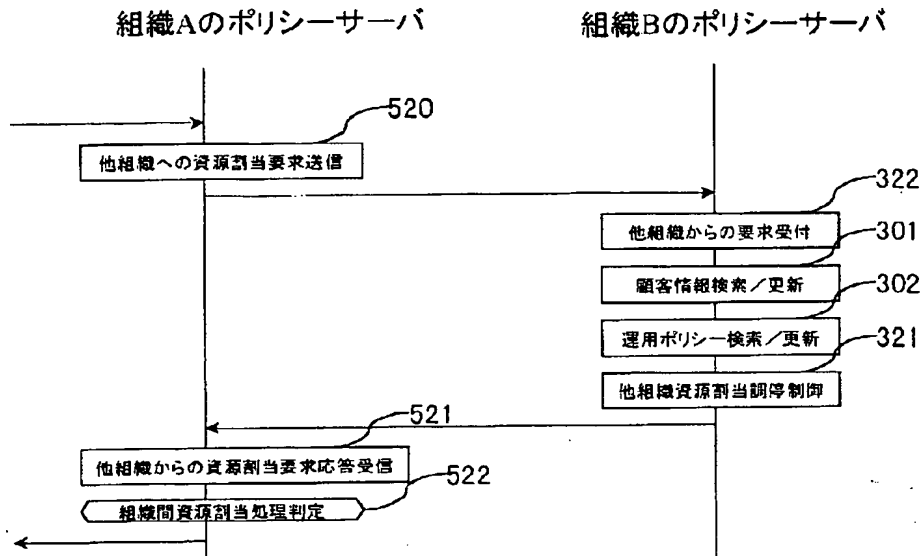
図19

組織Aのポリシーサーバ(PS) 組織BのPS 組織CのPS 組織DのPS



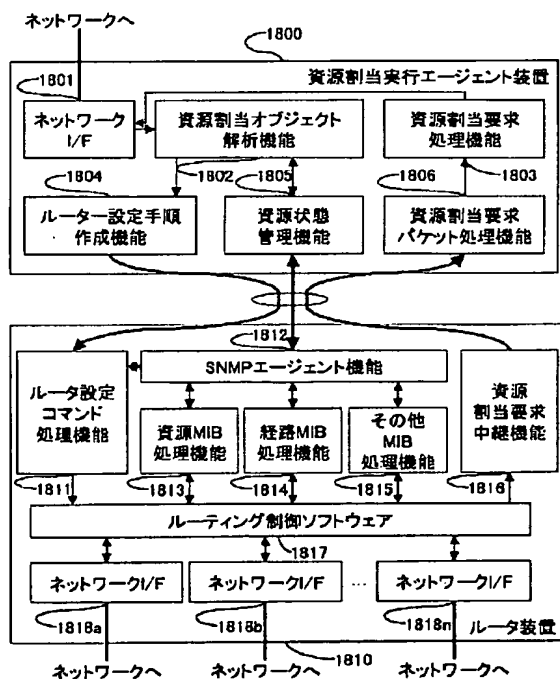
【図18】

図18



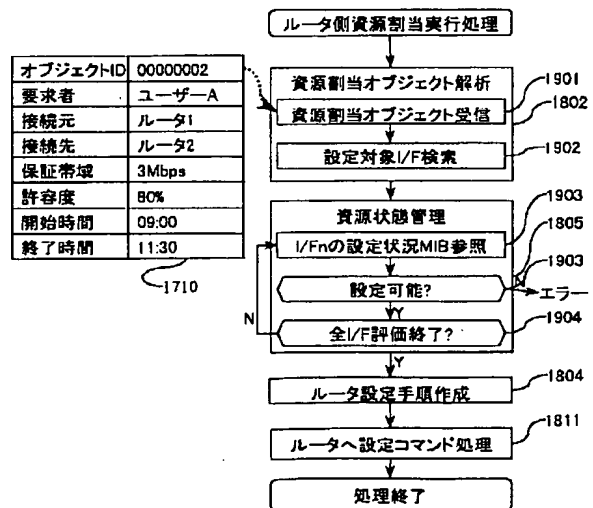
【図25】

図25



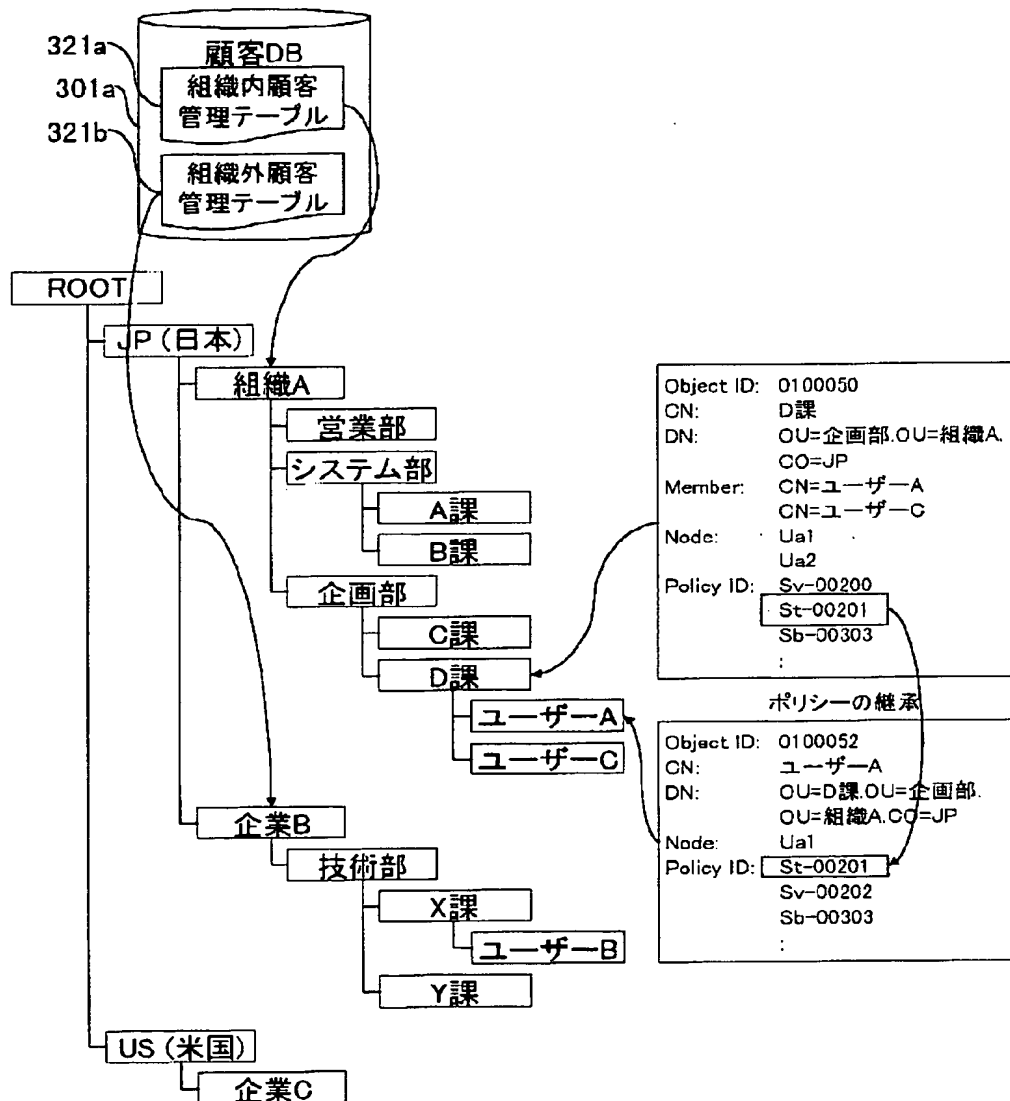
【図26】

図26



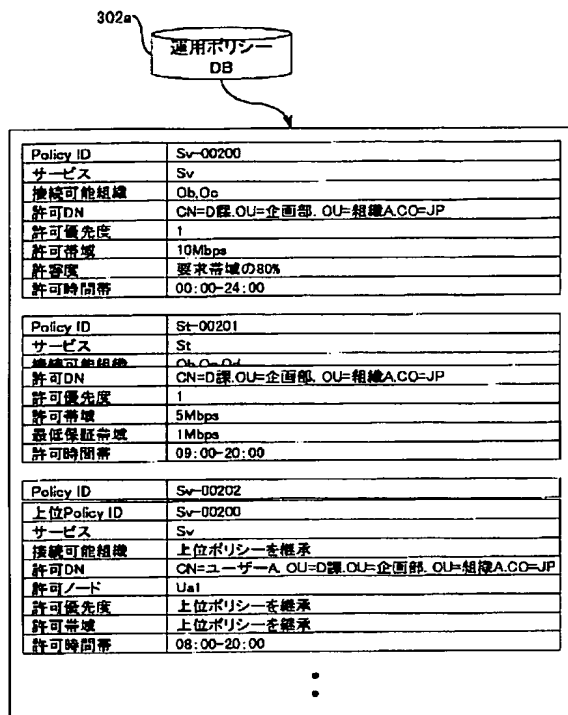
【図20】

図20



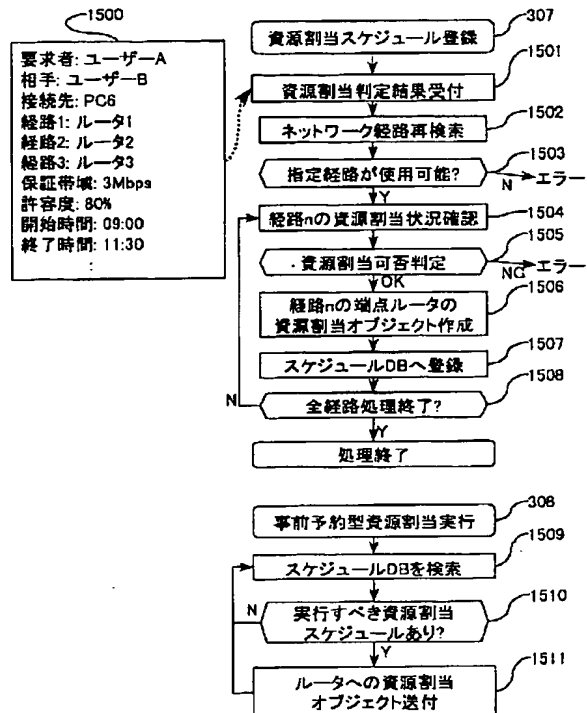
【図21】

図21



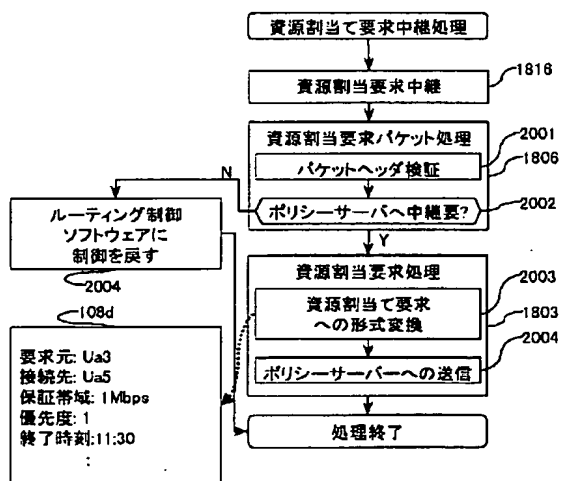
【図22】

図22



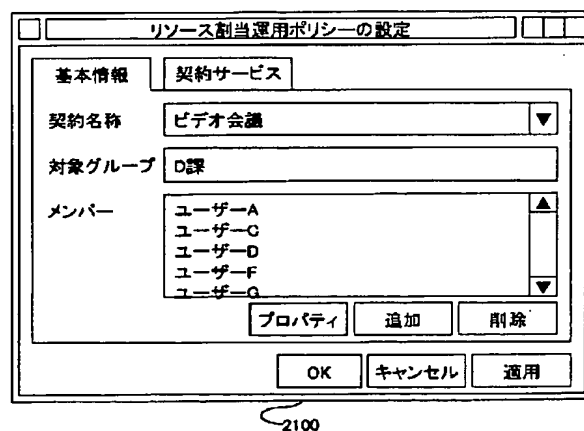
【図27】

図27



【図28】

図28



【図29】

図29

リソース割当運用ポリシーの設定

基本情報	契約サービス
契約名称	ビデオ会議
サービス	Sv
接続可能組織	B株式会社 (Ob) C事業所 (Oo) D事業所 (Od)
優先度	1
許可帯域	5000 kbps
許可時間帯	09:00 ~ 24:00
課金形態	従量課金 0.5 ¥/kbps*min

OK キャンセル 適用

2200

【図30】

図30

リソース割当要求の実行

契約名称	ビデオ会議
所属グループ	D課
要求者	ユーザーA
パスワード	*****
要求元	PC1 (168.192.0.1)
相手	ユーザーB
接続先	PC8 (192.168.8.2)
ポート	5000
要求帯域	3000 kbps
許容度	80 %
使用期間	09:00 ~ 11:30

実行 キャンセル

2300

【図31】

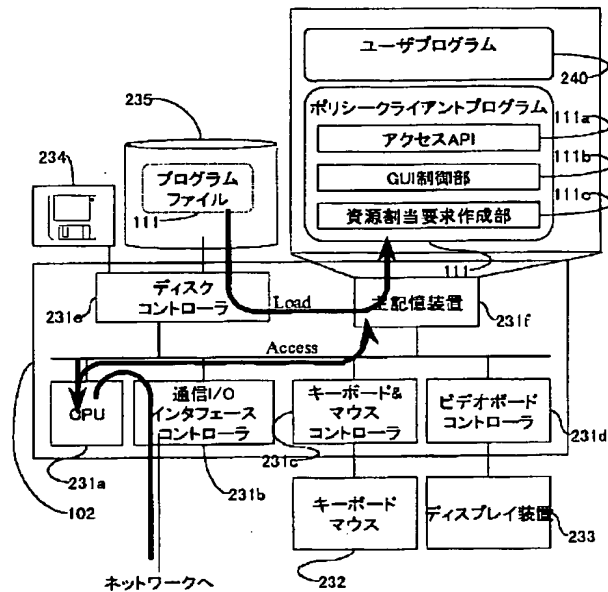
図31

0				1				2				3				(Octet)
Version				Flag		Message Type				Check Sum				メッセージヘッダ 2401		
(reserved)						Message Length										
Length (bytes)						Class-Num=1				C-Type=1				通信先情報 2402		
Destination IP Address																
Protocol ID				Flag		Destination Port						通信元情報 2403				
Length (bytes)						Class-Num=11				C-Type=1						
Source IP Address (PC)												リソース割当 要求情報 2404				
(reserved)						Destination Port										
Length (bytes)						Class-Num=12				C-Type=1				セッション寿命 2405		
Sender_TSPEC																
Length (bytes)						Class-Num=20				C-Type=1						
Start Time																
End Time																

2400

【図32】

図32



フロントページの続き

(72)発明者 江端 智一
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株
式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 滝広 眞利
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株
式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 小泉 稔
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株
式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 平田 俊明
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株
式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 塚田 晃司
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株
式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 黒崎 芳行
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株
式会社日立製作所ソフトウェア事業部内

F ターム(参考) 5K030 GA08 HA08 HD03 LC09 MB01
5K033 CC01 DB18
9A001 CC02 JJ18 JZ25 LL02

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.
As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.